

# 基于大数据的多材料轻量化车身 连接关键技术研发与应用

一

背景及目标

二

技术方案

三

创新点

四

效果及横展

## ■ 规划背景

随着工业软件的国产化和企业数字化趋势加速，越来越多的车企需要定制化的软件解决方案来提高效率和竞争力。同时，云计算、人工智能、物联网等新兴技术的发展也为软件开发提供了更广阔的应用场景。

### 政策引导

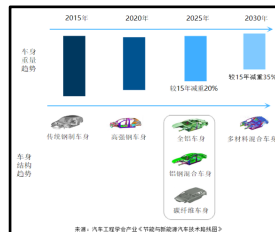
- 国家发改委发布的《十四五数字经济发展规划》提出加快推进研发设计、生产制造、经营管理、市场服务全生命周期数字化转型
- 国家工信部发布的《十四五智能制造发展规划》提出到2025年智能制造装备和工业软件技术水平和市场竞争力显著提升，市场满足率分别超过 70%和 50%。

### 行业需求

- 2022年我国工业软件产品收入2407亿元，同比增长14.3%；
- 多材料车身连接技术广泛应用，材料选型和连接方案繁多，亟需软件化。



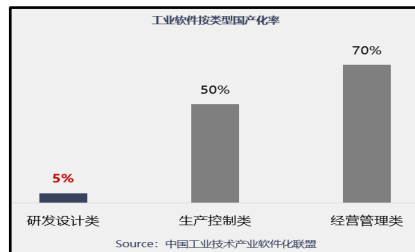
工业软件市场规模



车身结构趋势

### 技术待解决

- 研发设计类软件国产化率不足5%，多材料车身连接设计智能化低
- 多材料连接技术数据少、方案验证需要7-14人/天



Source: 中国工业技术产业软件化联盟

## ■ 规划理念及目标

- 软件可根据不同的需求设计不同的方案，灵活高效地提供定制化方案，7\*24\*365全天候响应需求，通过流程全自动化、跨系统跨平台操作、0容错率等优势整体提高工程师的办公效率。从根本上达到降本增效的目的。

### 流程自动化

以预设的规则为运作逻辑，自动运行，无需再进行手工操作。

### 超高正确率

可以避免人工带来的误操作，它是自动化运作的，流程相对稳定，只要程序设定没有问题，几乎不会出现错误，正确率高达100%。



### 跨系统操作

兼容性强，能够跨系统处理数据，可以在CAITA、CAD、PDPS、EXCEL等各种环境下实现跨平台部署，解决了需要多软件转存数据，分析的过程。

# 二、技术方案



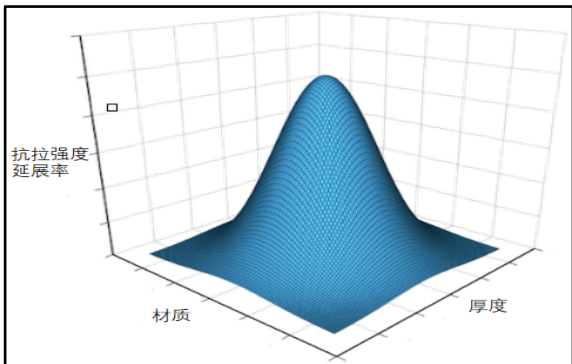
综合软件系统与传统方式设计现状，研发数格软件系统架构方案，改善应用环境

## 技术创新

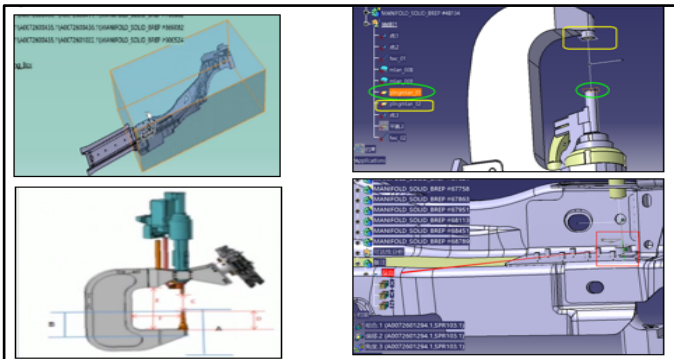
- 多材料车身连接数据AI平台”，提供了多材料连接一站式高效解决方案
- 研发了“多材料车身连接智能设计仿真软件”，实现了多材料连接工艺和制造可行性的分析
- 研发了“多材料车身产线自动设计软件”，搭建了多材料车身产线走向数字孪生的桥梁

## 创新内容

- 基于多材料车身数据库信息分析计算，对车身形式、性能参数、新技术等进行AI推荐AI分析
- 基于车身工程，结合知识及生产性，研发模型，实现多材料连接车身连接工艺及参数推荐、自动设计连接点、空间模拟
- 基于工艺分析标准建立内在逻辑关系，构建工艺智能分析流程，实现连接产线SE智能分析、自动化设计产线布局、自动生成产线3D数字模型



三维可视化视图



参数对比

### 平面图数据整合

工艺方案:

1. 车型选择 (电动车、轿车、SUV、皮卡、轻客等)
2. 车型尺寸长×宽×高
3. 产能设定
4. 国家标准、地方法规 (如 C 类循环堵塞堵塞角) 脱角于国家要求)、环境、深防等、准入条件

特殊要求:

- 各零件表示形式: 设备、非标设备、电气、基础件(如冲床)
- 设计要求: 节拍、节拍节拍、承载、物流走向等要求
- 物料号、水气单元、辅助设备、物流车、料框等

物料号	名称	规格	数量	备注
1001	冲床	1000mm	1	
1002	非标设备		1	
1003	电气		1	
1004	基础件		1	

工艺设计标准

# 四、效果及横展

## ■ 实施效果分析

数格系统软件通过数据库、AI算法、逻辑算法等，提供多材料车身从设计、评审、仿真到生产全流程技术服务，使设计更快速、更标准、更智能，已达到国际先进领先水平。

### 多材料车身连接数据AI平台与传统模式费效比

功能	单位 (小时)	断面图	新结构推荐	设备型号	生产可行性	优劣对比	车身结构分析	连接方案推荐	总计 (小时)	效率提升
传统模式	人工	/	20	24	40	48	96	120	350.5	94.29 %
数格系统	多材料车身 连接数据AI 平台	1.5	1	0.8	6.5	1.2	8	1	20	

# 四、效果及横展

## ■ 实施效果分析

### 多材料车身连接智能设计仿真软件传统模式费效比

数字化转型		工作单位	传统方式	智能软件	整车降周期	费效比 (以传统方式为基准)		总体费效比
材料连接选型设计	1	材料选择	min/件	100	2	653h	98%	76.66%
	2	材料厚度选择						
	3	材料验证	次	2	1	400h	50%	
	4	连接方法选择	min/总成	60	2	193h	96.66%	
	5	连接验证	次	2	1	200h	50%	
零件更换材料设计	1	零件更换材料	min/件	180	3	177h	98.33%	86.66%
	2	材料验证	次	4	1	180h	75%	
连接点自动生成	1	连接点生成	S/点	100	10	112h	90%	94.16%
	2	连接点信息表	S/总成	1800	30	98h	98.33%	
设备可达性模拟	1	模拟仿真	S/点	300	20	350h	93.33%	93.33%

87.7%



# 四、效果及横展

## ■ 实施效果分析

### 工艺类数字化转型费效比

数字化转型	工作单位	传统方式	智能软件	费效比 (以传统方式为基准)	总体费效比
文件表格类	(人/天)	104	12.55	87.93%	<b>77.95%</b>
2D、3D模型类	(人/天)	71	12.81	81.95%	
技术方案类	(人/天)	37	14.27	61.43%	
项目评审类	(人/天)	19	3.7	80.52%	

### 工装设计数字化转型费效比

数字化转型	工作单位	传统方式	智能软件	费效比 (以传统方式为基准)	总体费效比
3D设计	(人/天)	60	15	75%	<b>56.25%</b>
2D出图	(人/天)	30	15	50%	
气路图设计	(人/天)	7	4	43%	
数据导出	(人/天)	7	3	57%	

# 四、效果及横展

## ■ 横展应用

### ◆ 助力双碳政策落实：

驱动新技术和新材料的应用和推广，促进汽车行业轻量化的研究与实践，引领多材料混合车身的行业发展趋势和潮流，助力国家的“双碳政策”的落实。



### ◆ 解决数据数据匮乏问题：

通过建设“连接技术数字模型”，实验数据模型算法模型产出连接性能数据，输出海量数据高精度推荐全维度连接性能参数，最终形成汽车行业可持续发展的产业数据平台。



### ◆ 推动车身智能化发展：

项目研究了将技术经验、数据挖掘算法相结合，研发实现对海量数据的处理和分析，并生成分析模型，希望对未来的汽车设计的智能化发展，具有一定的科学价值和实践意义。

